

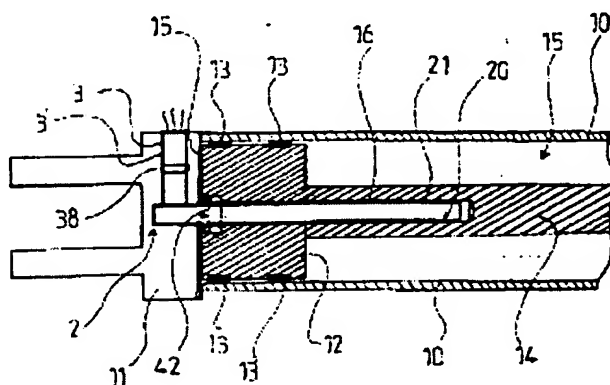
Device for determination of the position of a jack piston using a linear potentiometer has connecting wires to the potentiometer with improved routing and simplified connection means to simplify jack construction

Patent number: FR2794236
Publication date: 2000-12-01
Inventor: AUDUREAU JACQUES
Applicant: SERTM (FR)
Classification:
- international: G01B7/14; F15B15/22
- european: F15B15/28C; F15B15/28D; G01B7/00C; G01B7/14; G01D5/165; H01R13/52B; H01R13/645D
Application number: FR19990006745 19990526
Priority number(s): FR19990006745 19990526

Report a data error here

Abstract of FR2794235

Jack includes a linear potentiometer with a connection (3) that connects it to a meter positioned in the bottom (11) of the jack. The connections to the meter ensure that the sensor (20) angular and longitudinal positions are maintained as is the water-tightness of the jack and sensor.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 794 236

②1 N° d'enregistrement national : 99 06745

⑤1 Int Cl⁷ : G 01 B 7/14, F 15 B 15/28

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.05.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.12.00 Bulletin 00/48.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SERTA Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : AUDUREAU JACQUES.

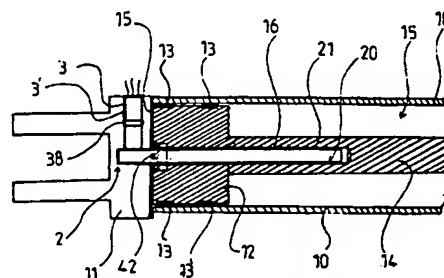
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET MAISONNIER.

⑤4 DISPOSITIF PERMETTANT DE CONNAÎTRE LA POSITION ET DE MESURER LES DEPLACEMENTS DU
PISTON OU DE LA TIGE DE PISTON DANS LA CHAMBRE D'UN VERIN DU TYPE COMPRENANT UN
CAPTEUR POTENTIOMETRIQUE RECTILIGNE LINEAIRE.

⑤7 Dispositif (2) permettant de connaître la position et de
mesurer les déplacements du piston (14) ou de la tige de
piston (12) dans la chambre (15) d'un vérin (1) du type com-
prenant un capteur potentiométrique rectiligne linéaire (20).

Il se caractérise en ce qu'il comprend une interface de
connexion (3) destinée à permettre la connexion électrique
entre ledit capteur (20) et un appareil de mesure et apte à
être positionnée et maintenue (21) dans le fond (11) du vé-
rin (1) et des moyens de connexion de ladite interface (3)
audit capteur (20), ladite interface (3) assurant le maintien
en positions angulaire et longitudinale du profilé rectiligne
(21) du capteur (20) et des moyens d'étanchéité (38).



FR 2 794 236 - A1



1
La présente invention a pour objet un dispositif permettant de connaître la position et de mesurer le déplacement du piston ou de la tige de piston dans la chambre d'un vérin.

5 Le contrôle des positions et déplacements d'un piston ou de la tige de piston dans la chambre d'un vérin est réalisé actuellement au moyen d'un capteur potentiométrique rectiligne fournissant à un appareil de mesure un signal électrique qui est fonction de la position
10 d'un curseur lié à l'objet mobile et dont les variations traduisent sa position et son déplacement.

Le capteur comporte d'une part un profilé rectiligne maintenu axialement dans le corps du vérin grâce à l'une de ses extrémités logée dans le fond du vérin de
15 manière à traverser le piston et la tige de piston et d'autre part un curseur, fixé sur une bague enfilée sur ledit profilé et solidaire du piston, en contact permanent par frottement avec des pistes conductrices du courant reliées chacune à une borne métallique, située à l'extrémité
20 du profilé logée dans le fond du vérin. Chaque borne métallique est connectée à un fil électrique destinée à être introduit dans un alésage pratiqué dans le fond du vérin de manière que son extrémité libre se situe à l'extérieur du vérin pour la connexion d'un appareil de mesure. Les pistes
25 conductrices du profilé forment ainsi un diviseur de tension dont la valeur de sortie varie en fonction de la position du curseur le long dudit profilé et est proportionnelle à la position du piston. Enfin, une bague entoure l'extrémité du profilé logée dans le fond du vérin de manière à créer une
30 étanchéité entre la chambre du vérin et le milieu extérieur.

Toutefois la mise en place du profilé dans le corps du vérin est rendue difficile du fait de la présence des fils électriques qu'il faut faire passer dans l'alésage pratiqué dans le fond du vérin, lequel alésage comporte
35 souvent une partie en angle droit accentuant cette difficulté. L'intégration du capteur est donc contraignante pour l'installateur et le temps de mise en place est important ce qui augmente considérablement le prix de

revient du produit.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients en proposant un dispositif permettant de déterminer la position d'un piston ou de la tige de piston d'un vérin et le système de connexion associé permettant d'intégrer rapidement et avec une grande facilité ledit dispositif dans le vérin.

Le dispositif selon la présente invention permettant de connaître la position et de mesurer les déplacements du piston dans un vérin est du type comprenant un capteur potentiométrique rectiligne linéaire destiné à être intégré dans le corps dudit vérin et se caractérise essentiellement en ce qu'il comprend une interface de connexion destinée à permettre la connexion électrique entre ledit capteur et un appareil de mesure apte à être positionnée et maintenue dans le fond du vérin et des moyens de connexion rapide de ladite interface audit capteur, ladite interface assurant le maintien en positions angulaire et longitudinale du profilé rectiligne dudit capteur et des moyens d'étanchéité.

L'interface peut avantageusement comporter des moyens détrompeurs informant l'installateur du sens de connexion de ladite interface avec le moyen de connexion du profilé.

Dans un mode de réalisation préférentiel de l'invention l'interface est constituée d'une pièce cylindrique et la connexion rapide entre l'interface et le capteur est réalisée au moyen d'une barrette, solidarisée à l'extrémité du profilé du capteur logée dans le fond du vérin, comportant des fiches femelles destinées à recevoir des broches métalliques solidarisées à l'une des extrémités de ladite pièce permettant d'assurer le contact électrique entre ledit capteur et un appareil de mesure.

Le maintien du profilé dans le fond du vérin peut être réalisé au moyen de deux broches de maintien solidarisées à la face d'extrémité de l'interface comportant les broches de connexion électrique, et venant s'insérer chacune, lors de la connexion électrique de cette dernière

au capteur, dans une encoche ou un trou pratiqué dans le profilé du capteur.

Le sens de connexion peut alors être indiqué par la position relative des deux broches de maintien par rapport aux broches de connexion électrique de l'interface.

Le support du curseur du capteur potentiométrique est avantageusement associé à un dispositif d'encliquetage permettant la mise en place dudit support dans le piston du vérin, après la mise en place du profilé dans le vérin. Ce dispositif d'encliquetage est constitué d'un anneau déformable réversible en matière plastique destiné à être enfilé sur le profilé, entre le support de curseur et le fond du vérin, de manière que, lors de l'opération consistant à introduire le piston dans la chambre du vérin et lorsque celui-ci arrive en butée au fond du vérin, l'anneau et le support de curseur s'engagent en force dans un logement, ménagé à l'entrée de l'alésage pratiqué dans le piston pour recevoir le profilé, et soient maintenus dans ce dernier pour assurer un bon contact entre le curseur et les pistes conductrices du profilé.

Conformément à l'invention l'anneau est conçu de manière à produire, lorsqu'il est en position dans l'alésage, une force suffisante pour lutter contre les efforts de frottement du curseur sur les pistes conductrices du profilé tout en permettant au support dudit curseur de pouvoir glisser en rotation et latéralement sur la face d'appui du logement, sans jeu longitudinal.

Selon une caractéristique additionnelle de l'invention l'étanchéité entre la chambre du vérin et le milieu ambiant est réalisée par la structure de l'interface.

Selon une autre caractéristique additionnelle de l'invention l'étanchéité autour des broches conductrices de l'interface est réalisée par une technique de moulage ou par perle de verre fondue dans un corps en acier inoxydable.

Les avantages et les caractéristiques de la présente invention ressortiront plus clairement de la description qui suit et qui se rapporte au dessin annexé, lequel en représente plusieurs modes de réalisation non

limitatifs.

- la figure 1a représente une vue en coupe longitudinale d'un vérin hydraulique équipé du dispositif selon l'invention.

5 - la figure 1b représente une vue en coupe transversale du fond du vérin.

- la figure 2 représente une vue en perspective partielle du dispositif selon l'invention.

10 - les figures 3a, 3b et 3c représentent de manière schématique les étapes du fonctionnement du dispositif d'encliquetage du support de curseur.

- la figure 4a représente une vue de profil de l'interface de connexion.

15 - la figure 4b représente une vue en coupe longitudinale de l'interface de connexion.

- la figure 4c représente une vue en plan de la face d'extrémité de l'interface comportant les moyens de connexion au capteur potentiométrique.

20 - la figure 5 représente une vue en plan de l'extrémité du profilé destinée à être logée dans le fond du vérin.

Si on se réfère aux figures 1 et 2 on peut voir un vérin hydraulique 1 constitué d'un corps de cylindre 10 dont le fond est fermé par un flasque 11, formant le fond du vérin, le flasque 11 destiné à fermer l'autre extrémité n'étant pas représenté, un piston 12 muni de joints d'étanchéité 13 et une tige de piston 14.

30 On notera que pour les vérins qui ne comportent qu'une tige de piston plongeur, le piston 12 peut être remplacé par un système de guidage, et ne comporte pas d'étanchéité.

35 La position du piston 12 et de la tige de piston 14 dans la chambre 15 du corps de cylindre 10 est déterminée au moyen d'un dispositif de détection 2, objet de la présente invention.

Le dispositif de détection 2 de la position du piston 14 est constitué d'un capteur potentiométrique rectiligne 20 comportant un profilé 21 dont l'une des

extrémités est logée dans le fond 11 du vérin 1 de manière à maintenir le profilé 21 axialement dans la chambre 15, laquelle extrémité est connectée électriquement à une pièce cylindrique 3, positionnée et maintenue perpendiculairement au profilé 21 dans un logement 3', pratiqué dans le fond 11, et permettant de relier le capteur 20 à un appareil de mesure, non représenté.

Un alésage 16 est pratiqué axialement dans l'ensemble piston 12 et tige de piston 14 pour recevoir le profilé 21 qui comporte à son extrémité logée dans le fond 11 du vérin 1 une barrette 22 permettant de connecter électriquement l'interface 3 au capteur 20.

Le profilé 21 comporte de manière connue sur toute sa longueur, non représentées des pistes conductrices destinées à être reliées aux fiches femelles 23 de la barrette 22.

On peut voir également un support de curseur 4 logé dans une cavité 17, ménagée à l'entrée de l'alésage 16 du piston 12, supportant un curseur 42 en contact avec les pistes conductrices du profilé 21. Le support de curseur 4 est maintenu bloqué dans le logement 17 grâce à un anneau 40, représenté sur la figure 2, en matière plastique présentant une certaine élasticité.

Le support de curseur 4 est constitué par une bague 41 en matériau isolant du courant électrique, enfilée sur le profilé 21 à l'instar de l'anneau 40, laquelle bague 41 supporte le curseur 42 assurant un bon contact électrique avec les pistes du profilé.

Les pistes du profilé 21 et le curseur 42 forment un diviseur de tension dont la valeur de sortie est mesurée aux bornes de la barrette 22 par l'appareil de mesure via la pièce 3 formant une interface de connexion.

Le potentiomètre constitué par les pistes du profilé sur lesquels se déplace le curseur 42 établit donc une relation de proportionnalité entre la valeur de la tension, par exemple, ou de la résistance mesurée aux bornes de la barrette 22 et la position du curseur 42 solidaire du piston 12 dont on veut traduire le déplacement et/ou repérer

la position.

On peut voir également sur la figure 2 et sur les figures 4a et 4b et la figure 5 que la pièce 3 comporte des moyens de connexion 31 permettant de la connecter électriquement à la barrette 22 du profilé 21 par embrochage, lesquels moyens de connexion 31 sont reliés à des fils de connexion 32 pour la connexion à un appareil de mesure. Les moyens de connexion 31 se présentent sous la forme de trois broches métalliques 34 alignées et régulièrement espacées, la broche centrale étant disposée dans l'axe de la pièce 30, et destinées à être introduites chacune dans une fiche femelle 23 de la barrette 22.

On peut voir que l'interface 3 comporte également sur sa face d'extrémité 33 des moyens de connexion mécanique 35 avec le profilé 21 se présentant sous la forme de deux broches 36, s'étendant perpendiculairement de l'une des faces d'extrémité 33 de la pièce 3, parallèlement aux broches conductrices du courant 34, et sont disposées de part et d'autre de ces dernières. Les broches de maintien 36 sont destinées à être introduites dans des gorges 24 pratiquées dans les parois latérales du profilé 21 pour positionner correctement le profilé 21 et sa barrette 22 dans le fond 11 et maintenir le profilé 21 en position.

En outre comme on peut le voir sur la figure 4c les deux broches 36 sont décalées par rapport aux broches de connexion électrique 34 pour servir de détrompeur et donner à l'installateur une indication sur le sens de connexion de l'interface 3 avec la barrette 22.

L'interface de connexion 3 comporte une gorge périphérique 37 destinée à recevoir un joint torique 38 (figures 1 et 2) permettant de créer une étanchéité et une barrière de pression entre la chambre 15 du vérin 1 et le milieu ambiant.

L'étanchéité autour des broches conductrices 34 peut être réalisée par exemple par une technique de moulage, pour des matériaux de type plastique, ou par une perle de verre fondue dans un corps en acier inoxydable ou autre.

La pièce 3 est maintenue dans son logement 3'

pratiqué dans le fond 11 au moyen d'une butée mécanique, non représentée, l'empêchant de sortir lorsqu'on applique la pression à l'intérieur du vérin 1.

5 On peut voir sur la figure 1b qu'un joint torique 25 est placé autour de la barrette 22 pour améliorer le maintien du profilé dans le fond 11 du vérin 1.

10 Si on se réfère maintenant à la figure 3a on peut voir que la mise en place du support de curseur 4 est effectuée après avoir mis en place le profilé 21 dans le fond 11 du vérin 1 en enfilant l'anneau 40 et le support de curseur 4 sur le profilé 21 puis en introduisant le piston 12 dans la chambre 15 du vérin 1 sur le profilé 21 qui lorsqu'il vient en butée contre le fond 11 du vérin 1 a pour effet (figure 3b) d'engager en force l'anneau 40 et le support de curseur 4 dans le logement 17 du piston 12 prévu pour les recevoir.

20 Le logement 17 destiné à recevoir l'anneau 40 et le support de curseur 4 possède des dimensions diamétrales sensiblement égales à celles de l'anneau 40 et une profondeur sensiblement égale à celle des deux épaisseurs réunies de l'anneau 40 et du curseur 4 tandis que le bord externe 18 présente une saillie 18's'étendant vers l'axe du piston. Ainsi l'anneau 40 se rétreint, du fait de son élasticité, au passage de la saillie 18', puis revient par extension, une fois dans le logement 17, en butée contre le chanfrein interne 19 de la saillie 18' maintenant le support de curseur 4 en position dans le logement 17 (Fig.3c).

30 On peut voir également sur les figures 3a,3b et 3c que le bord de l'anneau 40 est chanfreiné de manière à le centrer par rapport à l'entrée de l'alésage lors de son passage dans le logement, afin d'éviter qu'il ne soit détérioré ou déformé. En outre cette structure de l'anneau 40 permet de produire une force suffisante pour lutter contre les efforts de frottement du curseur 42 sur les pistes conductrices du profilé, mais permet également au support 4 du curseur 43 de glisser sur la face d'appui du logement 17 pour ne pas détériorer le capteur 20 ou le curseur 42 lors des mouvements relatifs de la tige 14,

8

rotation ou jeu latéral, par rapport au corps 10 du vérin 1.

On notera que la barrette 22 peut être positionnée à l'extrémité du profilé 21 du capteur 20 soit longitudinalement comme c'est le cas sur les figures soit transversalement.

5 Le dispositif de contrôle de la position d'un piston ou de la tige de piston d'un vérin selon l'invention simplifie la mise en place et le raccordement électrique du capteur et de son curseur dans le vérin permettant d'obtenir
10 un gain de temps de montage important et notamment la suppression des opérations consistant à faire de la soudure et à enrouler des fils autour du capteur, ainsi que des opérations consistant à faire passer lesdits fils du logement de l'extrémité du profilé du capteur vers
15 l'extérieur du vérin, diminuant le coût d'intégration et de montage du capteur.

En outre la dissociation du capteur et de l'interface permet de gagner du temps de fabrication du capteur, par rapport aux capteurs actuels qui nécessite la
20 mise en place d'une bague.

Le dispositif selon la présente invention présente un système de connexion simplifié et un encombrement réduit conjuguant la réalisation des contacts électriques et le maintien en position du capteur dans le
25 fond du vérin.

REVENDICATIONS

- 1) Dispositif (2) permettant de connaître la position et de mesurer les déplacements du piston (14) ou de la tige de piston (12) dans la chambre (15) d'un vérin (1) du type comprenant un capteur potentiométrique rectiligne linéaire (20) caractérisé en ce qu'il comprend une interface de connexion (3) destinée à permettre la connexion électrique entre ledit capteur (20) et un appareil de mesure et apte à être positionnée et maintenue (21) dans le fond (11) du vérin (1) et des moyens de connexion (22,34) de ladite interface (3) audit capteur (20), ladite interface (3) assurant le maintien en positions angulaire et longitudinale du profilé rectiligne (21) du capteur (20) et des moyens d'étanchéité (38).
- 2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que l'interface (3) comporte des moyens détrompeurs (35).
- 3) Dispositif selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la connexion entre l'interface (3) et le capteur (20) est réalisée au moyen d'une barrette (22), solidarisée à l'extrémité du profilé (21) du capteur (20) logée dans le fond (11) du vérin (1), comportant des fiches femelles (23) destinées à recevoir des broches métalliques (34) solidarisées à l'interface (3).
- 4) Dispositif selon la revendication 3 caractérisé en ce que le maintien du profilé (22) dans le fond (11) du vérin (1) est réalisé au moyen de deux broches de maintien (36), solidarisées à l'interface (3) et venant s'insérer chacune, lors de la connexion électrique de cette dernière au capteur (20), dans une encoche (24) ou un trou pratiqués dans le profilé (21) du capteur (20).
- 5) Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que le sens de connexion entre l'interface (3) et la barrette (22) du capteur (20) est indiqué par la position relative des broches de maintien (36) par rapport aux broches de connexion électrique (34) de l'interface (3).
- 6) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3

à 5 caractérisé en ce que la barrette (22) est entourée d'un joint torique (25).

7) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le support de curseur (4), qui est constitué d'une bague (41), supportant un curseur (42), enfilée sur le profilé (21) du capteur potentiométrique, est associé à un anneau (40) déformable en matière plastique enfilé sur ledit profilé (21), entre le support de curseur (4) et le fond (11) du vérin (1), de manière que, lors de l'opération consistant à introduire le piston (12) dans la chambre (15) du vérin (1) et, lorsque le piston arrive en butée au fond du vérin, l'anneau (40) et le support de curseur (4) puissent être engagés en force dans un logement (17) ménagé à l'entrée de l'alésage (16) du piston (12) recevant le profilé (21) et être maintenus dans ledit logement pour assurer un bon contact du curseur (42) avec les pistes conductrices du profilé (21).

8) Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que le diamètre de l'ouverture d'entrée de l'alésage (16) est inférieur au diamètre de l'anneau (40).

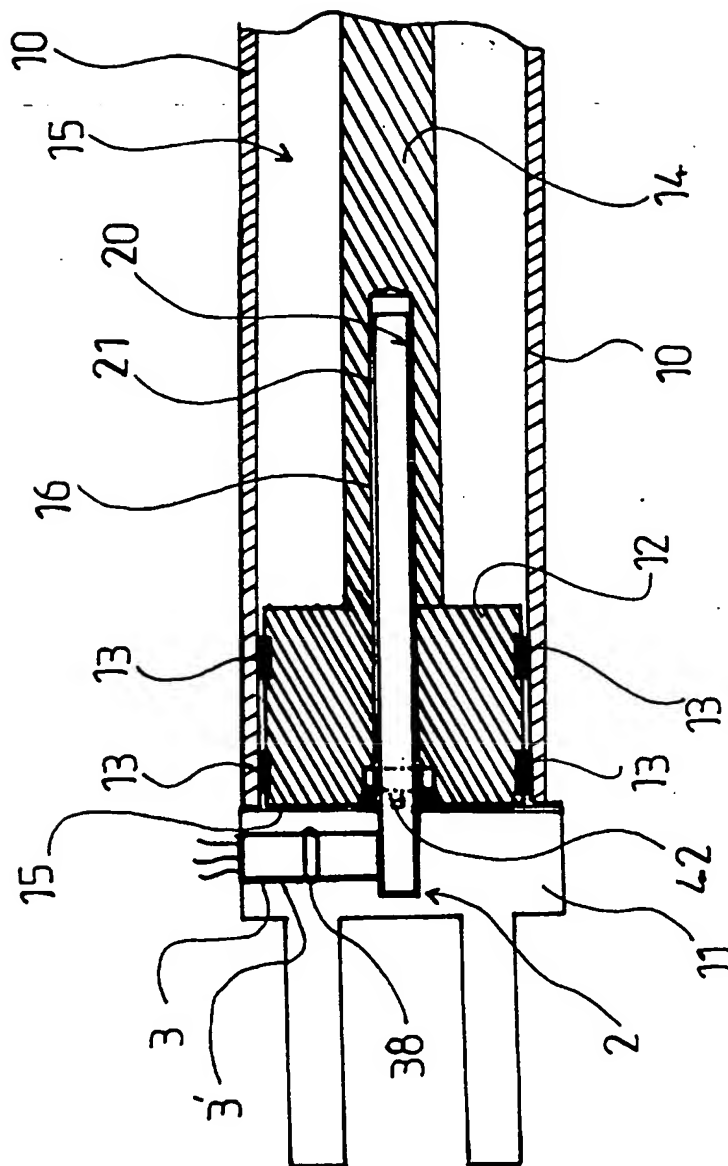
9) Dispositif selon la revendication 7 ou la revendication 8 caractérisé en ce que l'anneau (40) est conçu de manière à produire une force suffisante pour lutter contre les efforts de frottement du curseur (43) sur les pistes conductrices du profilé (21) tout en permettant au support (4) dudit curseur (43) de pouvoir glisser en rotation et latéralement sur la face d'appui du logement (17), sans jeu longitudinal.

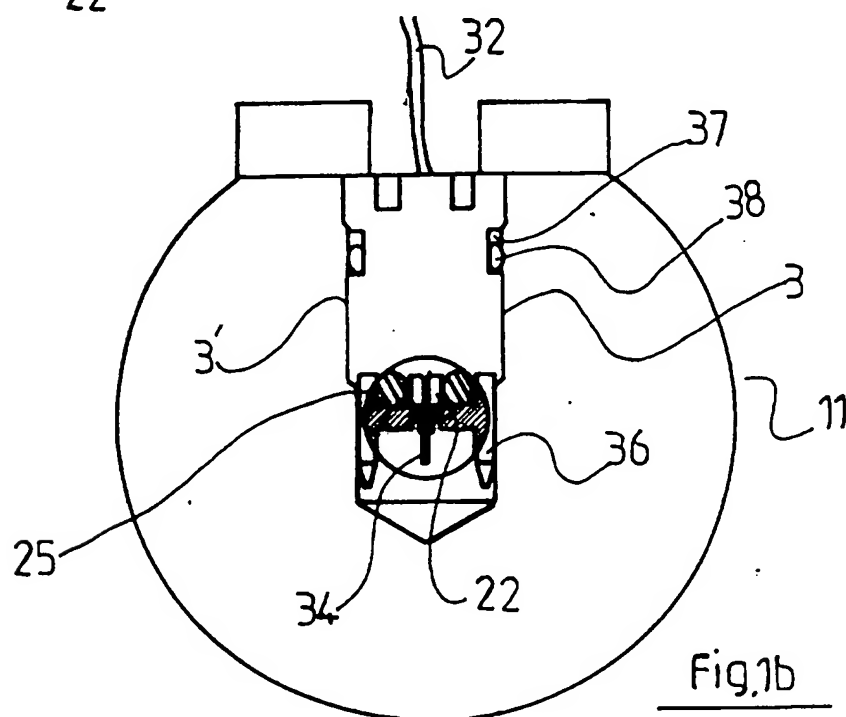
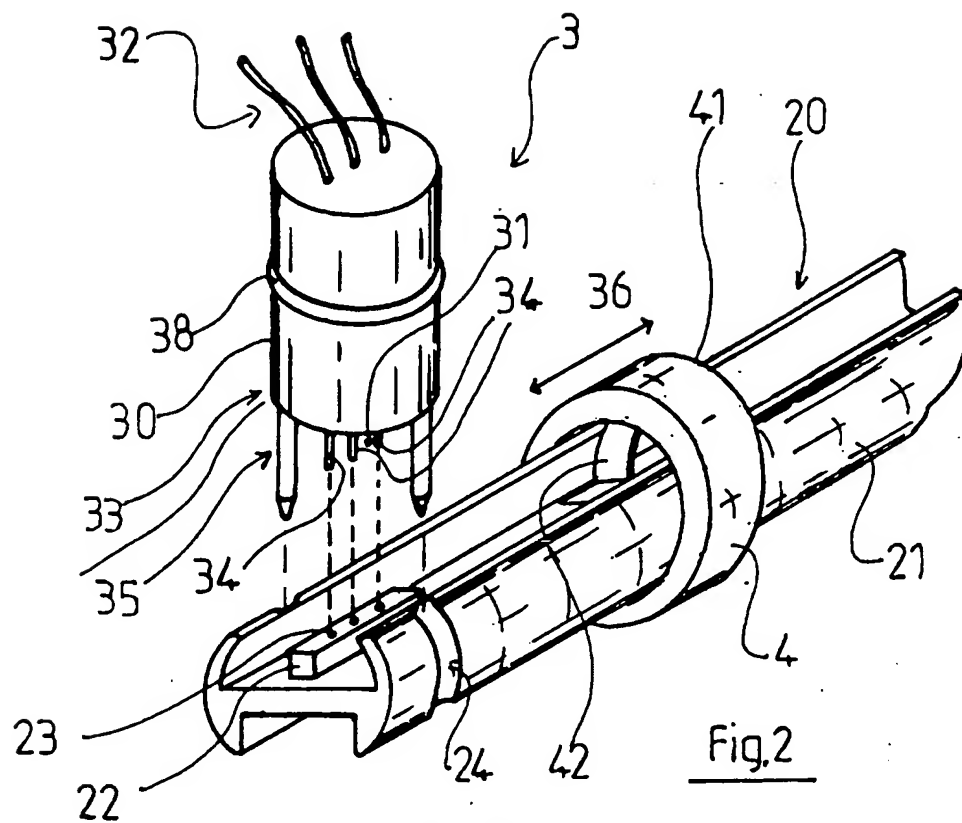
10) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9 caractérisé en ce que l'anneau (40) associé au support de curseur (4) est chanfreiné.

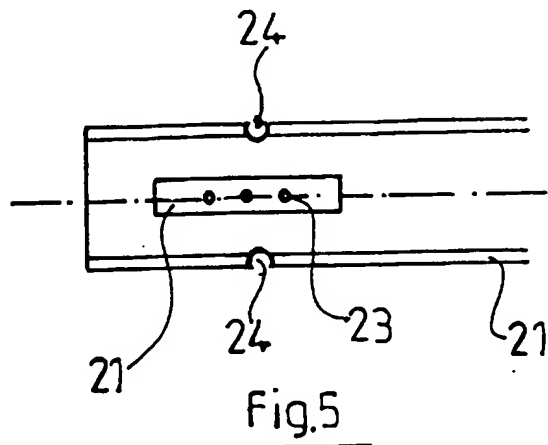
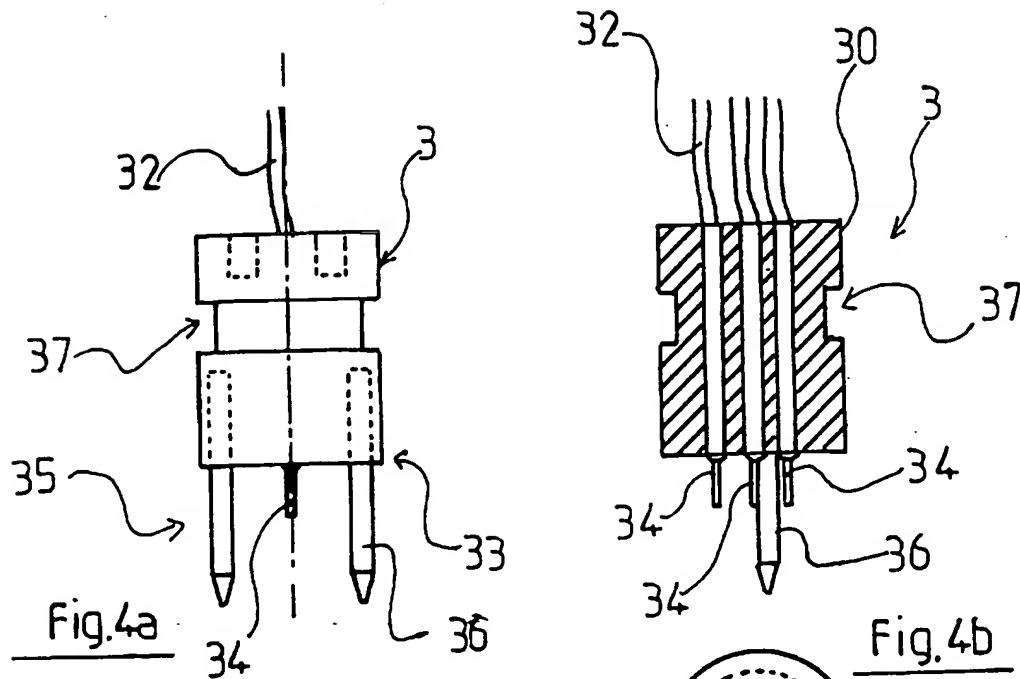
11) Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée en ce que l'étanchéité entre la chambre (15) du vérin et le milieu ambiant est réalisée par la structure de l'interface (3).

12) Dispositif selon la revendication 11 caractérisé en ce que l'interface (3) qui présente une forme cylindrique comporte une gorge périphérique (37) destinée à recevoir un joint d'étanchéité torique (38).

13) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 9 caractérisé en ce que l'étanchéité autour des broches conductrices (34) de l'interface (3) est réalisée par une technique de moulage ou par perle de verre fondue dans un corps en acier inoxydable.

Fig.1a



Pl.3/4

Pl. 4/4

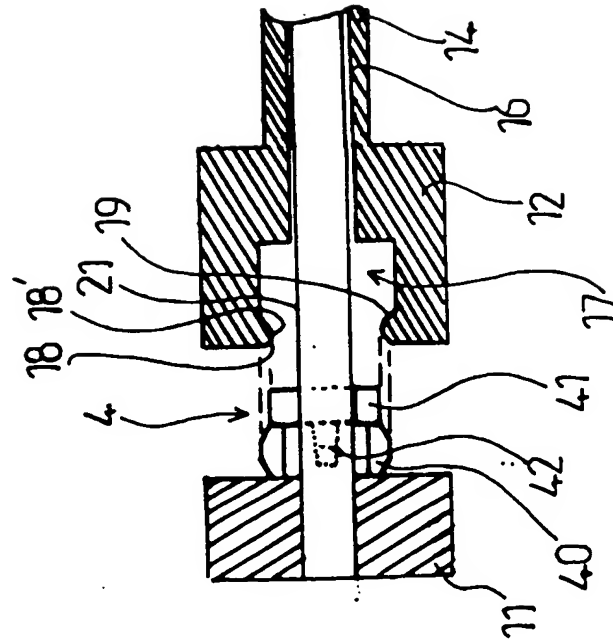


Fig. 3a

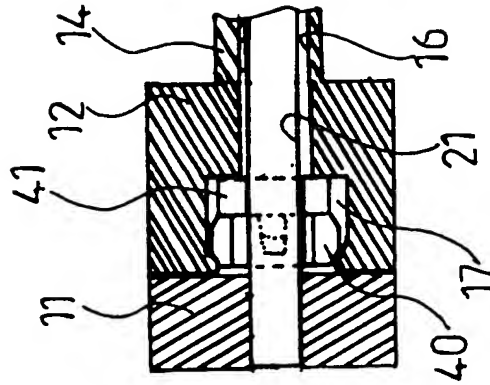


Fig. 3b

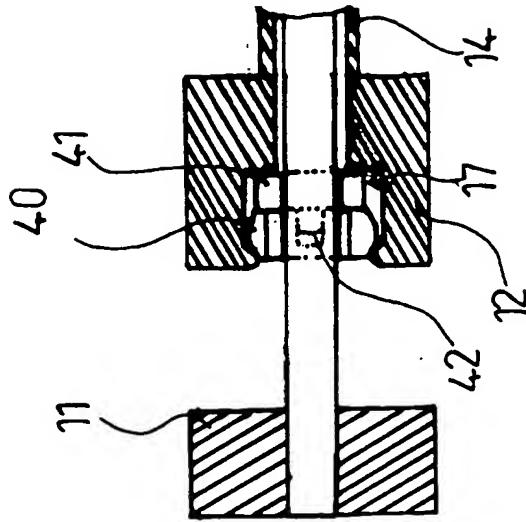


Fig. 3c

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 573430
FR 9906745

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 3 726 191 A (RIEDMAYER H ET AL) 10 avril 1973 (1973-04-10)	1, 11, 12
Y	* colonne 3, ligne 13 - colonne 4, ligne 43; figures *	2-4, 6
Y	DE 41 05 703 A (MANNESMANN AG) 27 août 1992 (1992-08-27) * colonne 3, ligne 20 - ligne 32; figures 1, 2 *	2-4, 6
X	DE 39 40 886 A (SIEMENS AG) 13 juin 1991 (1991-06-13) * colonne 2, ligne 17 - ligne 46; figures *	1
A	US 4 656 457 A (SCHARNOWSKI GERHARD ET AL) 7 avril 1987 (1987-04-07) * colonne 5, ligne 60 - colonne 7, ligne 63; figure 6 *	7
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
		F15B G01D G01B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
1 février 2000		Pflugfelder, G
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un - autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.